

**PENGARUH PERBANDINGAN PELARUT DENGAN BEKATUL SERTA
WAKTU TERHADAP HASIL EKSTRAKSI BEKATUL PADI
(*ORYZA SATIVA*)**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik**

Oleh:

ULFAH ABIDAH AL-HUSNA

D500130047

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGARUH PERBANDINGAN PELARUT DENGAN BEKATUL SERTA
WAKTU TERHADAP HASIL EKSTRAKSI BEKATUL PADI
(*ORYZA SATIVA*)**

PUBLIKASI ILMIAH

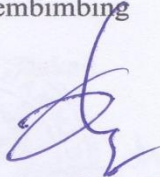
oleh:

ULFAH ABIDAH AL-HUSNA

D 500 130 047

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen
Pembimbing



M. Mujiburohman, S.T., M.T., Ph.D.

NIK. 794

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH PERBANDINGAN PELARUT DENGAN BEKATUL SERTA
WAKTU TERHADAP HASIL EKSTRAKSI BEKATUL PADI
(*ORYZA SATIVA*)**

oleh:

ULFAH ABIDAH AL-HUSNA

D 500 130 047

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Jumat, 5 Januari 2018
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji:

- | | |
|--|---------|
| 1. M. Mujiburohman, S.T., M.T., Ph.D.
(Ketua Dewan Penguji) | (.....) |
| 2. Eni Budiyati, S.T., M.Eng.
(Anggota II Dewan Penguji) | (.....) |
| 3. Kusmiyati, S.T., M.T., Ph.D.
(Anggota I Dewan Penguji) | (.....) |

Dekan,



Fr. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D.
NIK. 682

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 5 Januari 2018

Penulis



ULFAH ABIDAH AL-HUSNA

D500130047

PENGARUH PERBANDINGAN PELARUT DENGAN BEKATUL SERTA WAKTU TERHADAP HASIL EKSTRAKSI BEKATUL PADI (*ORYZA SATIVA*)

Abstrak

Banyaknya jumlah limbah bekatul padi di lingkungan sekitar dapat diolah menjadi produk yang memiliki nilai ekonomis, salah satunya sebagai sumber minyak nabati (rice bran oil, RBO). Kadar minyak dalam bekatul sekitar 17-22% berat bekatul. RBO bermanfaat bagi kesehatan karena mengandung antioksidan alami γ -oryzanol yang dapat menurunkan kadar kolesterol jahat (*very low density lipoprotein*), dan meningkatkan kadar kolesterol baik (*high density lipoprotein*) dalam darah serta lebih efektif mencegah radikal bebas dibanding vitamin E. Penelitian ini menggunakan metode ekstraksi dengan pelarut etil asetat untuk mengambil ekstrak bekatul, lalu dilakukan proses *rotary evaporator* untuk memisahkan minyak dari pelarut yang masih terikut pada hasil ekstraksi *soxhlet*. Pengujian kualitas RBO mencakup densitas, % rendemen, % *Free Fatty Acid* (FFA) dan angka penyabunan. Hasil pengujian mendapatkan kualitas optimum RBO (densitas, % rendemen, %FFA, dan angka penyabunan) diperoleh pada perbandingan bekatul dan pelarut sebesar 50 : 250 dengan waktu ekstraksi 5 jam.

Kata kunci: *Rice bran oil*, ekstraksi, etil asetat

Abstract

The abandon waste of rice bran in the surrounding environment can be processed into a more valuable product. One of them is as the source of plant oil, called rice bran oil (RBO). The oil content in rice bran is about 17-22% by weight. RBO is beneficial to health because it contains a natural antioxidant γ -oryzanol that can lower bad cholesterol (very low density lipoprotein), and increase good cholesterol (high density lipoprotein) in blood and prevent free radicals, more effectively than vitamin E. This study used an extraction method with an ethyl acetate solvent to extract the bran, then a rotary evaporator process was performed to separate the oil from the solvent which was still included in the soxhlet extraction. RBO quality testing included density, % yield, % Free Fatty Acid (FFA) and saponification rate. The test results obtained the optimum quality of RBO (density, % yield, % FFA, and saponification rate) obtained at bran and solvent ratio of 50: 250 with extraction time 5 hours.

Keywords: *Rice bran oil*, extraction, ethyl acetate

1. PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa*) merupakan bahan kebutuhan pokok bagi masyarakat Indonesia. Agar dapat dikonsumsi, padi harus dibersihkan dari kulitnya sehingga menghasilkan limbah padat. Limbah padat ini yang disebut dengan bekatul. Umumnya bekatul yang dihasilkan dari penggilingan padi adalah sebanyak 8-12%. Mengacu pada produksi padi tahun 2010 yaitu 66,5 juta ton, maka akan dihasilkan bekatul sebanyak 5,3 juta sampai 7,9 juta ton. Ini merupakan jumlah yang sangat potensial untuk dapat dimanfaatkan secara lebih optimal (Kusbiantoro dan Rakhmi, 2007).

Sampai saat ini pemanfaatan bekatul masih terbatas, biasanya bekatul hanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Pemanfaatan bekatul dengan cara mengambil minyaknya akan meningkatkan nilai ekonomi bekatul. Kadar minyak dalam bekatul sekitar 17-22% berat bekatul. Minyak bekatul ini biasanya disebut *Rice Bran Oil* (RBO) yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi (Susanti, dkk., 2012). RBO dapat meningkatkan rasa dan aroma dari makanan sekaligus mengurangi penyerapan minyak selama menggoreng (Thanonkaew *et al.*, 2012). RBO menunjukkan stabilitas oksidatif yang sangat tinggi dibandingkan dengan kedelai, kelapa, wijen, dan jagung. Stabilitas oksidatif yang tinggi dari RBO cocok digunakan untuk menggoreng dan memanggang (Bopitiya and Madhujith, 2014).

1.1 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang diteliti dalam penelitian ini adalah:

- 1) Pengaruh variasi perbandingan pelarut dengan bekatul terhadap analisis densitas, % rendemen, % *Free Fatty Acid* (% FFA) dan angka penyabunan pada hasil ekstraksi bekatul padi sebagai minyak bekatul padi (RBO)
- 2) Pengaruh variasi waktu ekstraksi terhadap analisis densitas, % rendemen, % *Free Fatty Acid* (% FFA) dan angka penyabunan pada hasil ekstraksi bekatul padi sebagai minyak bekatul padi (RBO).

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Mengetahui pengaruh variasi perbandingan pelarut dengan bekatul terhadap analisis densitas, % rendemen, % *Free Fatty Acid* (% FFA) dan angka penyabunan pada hasil ekstraksi bekatul padi sebagai minyak bekatul padi (RBO)
- 2) Mengetahui pengaruh variasi waktu ekstraksi terhadap analisis densitas, % rendemen, % *Free Fatty Acid* (% FFA) dan angka penyabunan pada hasil ekstraksi bekatul padi sebagai minyak bekatul padi (RBO).

1.3 Manfaat Penelitian

Pemanfaatan bekatul dalam pembuatan minyak bekatul padi (RBO) dapat membantu memecahkan masalah limbah dari hasil penggilingan padi serta dapat dimanfaatkan secara optimal tidak hanya sebagai pakan ternak maupun unggas.

2. METODE

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Januari sampai dengan Juli 2017 di Laboratorium Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta.

2.1 Bahan dan Alat

2.1.1 Bahan Yang Digunakan

a. Persiapan Bahan Baku

- Bekatul padi \pm 50 kg

b. Ekstraksi

- Bekatul (30, 40, 50 gram)
- Etil asetat (250 mL)

c. Penentuan Densitas

- Minyak bekatul padi (RBO)
- Aquades

d. Penentuan % Rendemen

- Bekatul (30, 40, 50 gram)
- Minyak bekatul padi (RBO)

e. Penentuan % FFA

- Minyak bekatul padi
- NaOH 0,1 N
- Indikator Penolphthalein
- Etil asetat
- Etanol 96%

f. Penentuan Angka Penyabunan

- Minyak bekatul padi
- NaOH 0,5 N
- Indikator Penolphthalein
- HCl 0,1 N

2.1.2 Alat Yang Digunakan

a. Stabilitas Bahan Baku

- Oven
- Neraca digital
- Plat datar persegi

b. Ekstraksi

- Peralatan ekstraksi soxhlet
- Aerator
- Mantel pemanas
- Kertas saring
- Benang
- Termometer
- Botol minyak

c. Pemisahan Minyak Dari Pelarut

- Peralatan rotary evaporator
- Botol minyak
- Aerator

d. Penentuan Densitas

- Piknometer

e. Penentuan % Rendemen

- Botol minyak
- Neraca digital
- Gelas arloji

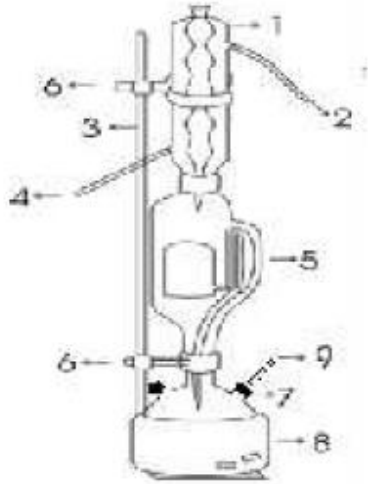
f. Penentuan % FFA

- Gelas arloji
- Erlenmeyer 250 mL
- Labu ukur 250 mL
- Pipet tetes
- Corong gelas
- Biuret
- Karet hisap

g. Penentuan Angka Penyabunan

- Gelas arloji
- Labu ukur 250 mL
- Pipet tetes
- Corong gelas
- Biuret
- Karet hisap
- Labu leher satu
- Penangas air

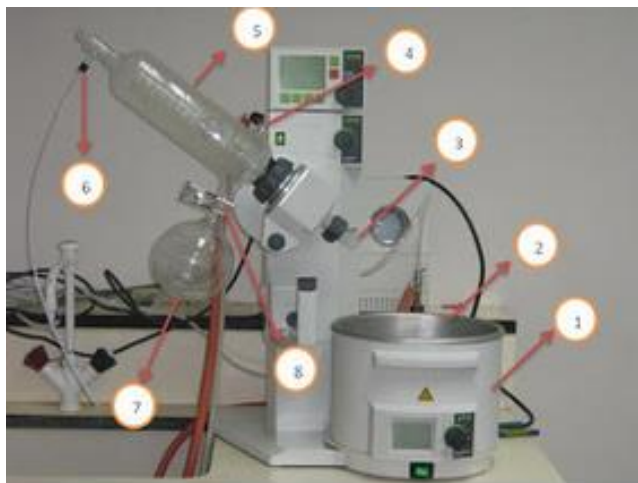
2.2 Gambar Alat



Gambar 1. Rangkaian alat ekstraksi *soxhlet*.

Keterangan :

1. Kondensor (pendingin)
2. Air keluar pendingin
3. Statif
4. Air masuk pendingin
5. *Soxhlet*
6. Klem
7. Labu leher tiga
8. Penangas air
9. Termometer

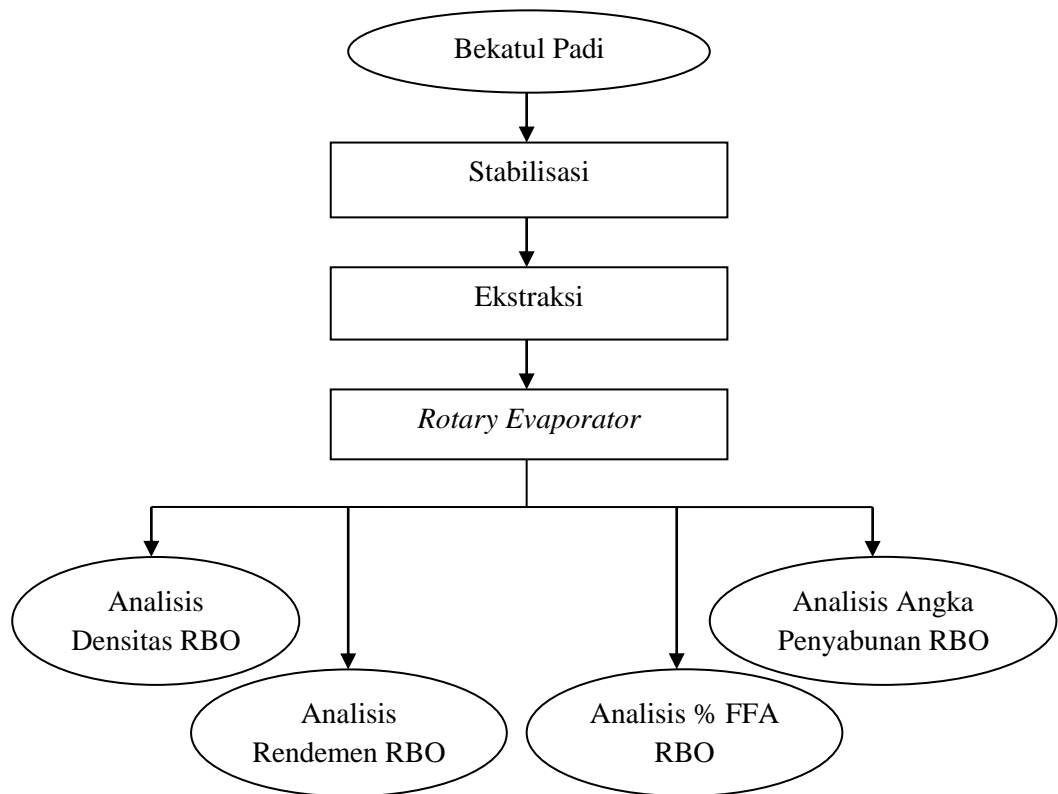


Gambar 2. Rangkaian alat *rotary evaporator*.

Keterangan:

1. *Hot plate*
2. *Waterbath*
3. Ujung rotor sampel
4. Lubang kondensor
5. Kondensor
6. Lubang kondensor
7. Labu alas bulat penampung
8. Ujung rotor penampung

2.3 Prosedur Penelitian



Gambar 3. Diagram alir proses.

2.3.1 Ekstraksi Bekatul Padi

Melakukan stabilitas bekatul padi yang sudah berukuran 100 mesh dengan memanaskan dalam oven pada suhu 110°C selama ± 15 menit. Menimbang bekatul padi yang telah distabilisasi yaitu 30, 40, dan 50 gram, lalu membugkusnya dengan kertas saring dan memasukkan dalam *soxhlet*. Memasukkan etil asetat sebanyak 250 mL dalam labu leher tiga, lalu merangkai alat ekstraksi. Kemudian melakukan ekstraksi sesuai waktu ekstraksi yang digunakan yaitu 3, 4 dan 5 jam.

2.3.2 Pemisahan Minyak Dari Pelarut

Memasukkan minyak hasil ekstraksi ke dalam labu leher satu. Kemudian merangkai *rotary evaporator* dan melakukan proses pemisahan minyak dari pelarut sampai menghasilkan minyak bekatul murni.

2.3.3 Penentuan Densitas

Menimbang piknometer kosong, piknometer isi minyak bekatul padi yang telah dihasilkan, dan piknometer isi aquades. Untuk menghitung densitas RBO menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Volume minyak} = \frac{\text{piknometer isi aquades} - \text{piknometer kosong}}{\rho \text{ aquades}}$$

$$\text{Densitas (g/mL)} = \frac{\text{piknometer isi minyak} - \text{piknometer kosong}}{\text{volume minyak}}$$

2.3.4 Penentuan % Rendemen

Menimbang minyak hasil ekstraksi dan sampel bekatul padi yang digunakan dalam ekstraksi. Untuk menghitung % rendemen RBO menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{berat total minyak terekstraksi}}{\text{berat bekatul awal}} \times 100\%$$

2.3.5 Penentuan % FFA

Menimbang 1 gram contoh minyak bekatul hasil ekstraksi, lalu memasukkan dalam erlenmeyer 250 mL, lalu tambahkan 25 mL alkohol dan 25 mL etil asetat serta indikator phenolphthalein sebanyak 3 tetes. Kemudian melakukan titrasi dengan NaOH 0,1 N. Menghentikan titrasi jika telah terjadi perubahan warna menjadi merah jambu. Untuk menghitung % FFA RBO menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ FFA} = \frac{\text{volume titran} \times N \text{ NaOH} \times BM \text{ asam oleat}}{\text{berat sampel} \times 1000} \times 100\%$$

2.3.6 Penentuan Angka Penyabunan

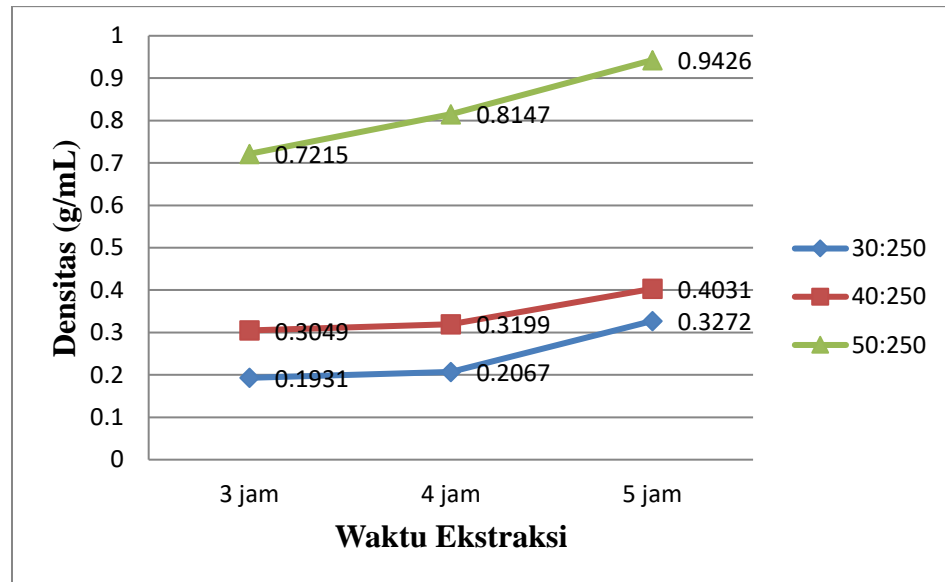
Menimbang 1 gram contoh minyak bekatul hasil ekstraksi, lalu memasukkan dalam labu leher satu 100 mL dan tambahkan 25mL NaOH 0,5 N. Kemudian melakukan reflux sampai campuran menjadi jernih (1,5 sampai 2 jam), lalu mendinginkan dan mengencerkan hasil reflux dalam labu ukur 250 mL. Mengambil 25 mL dari pengenceran dan menambahkan indikator phenolphthalein sebanyak 3 tetes. Kemudian melakukan titrasi dengan HCl 0,1 N. Menghentikan titrasi jika telah terjadi perubahan warna menjadi bening. Untuk menghitung angka penyabunan RBO menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Bilangan penyabunan} = \frac{(\text{titer blanko} - \text{titer sampel}) \times N \text{ HCl} \times BM \text{ NaOH}}{\text{berat sampel}}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Densitas

Hasil analisis densitas RBO ditunjukkan pada Grafik 1. berikut ini:

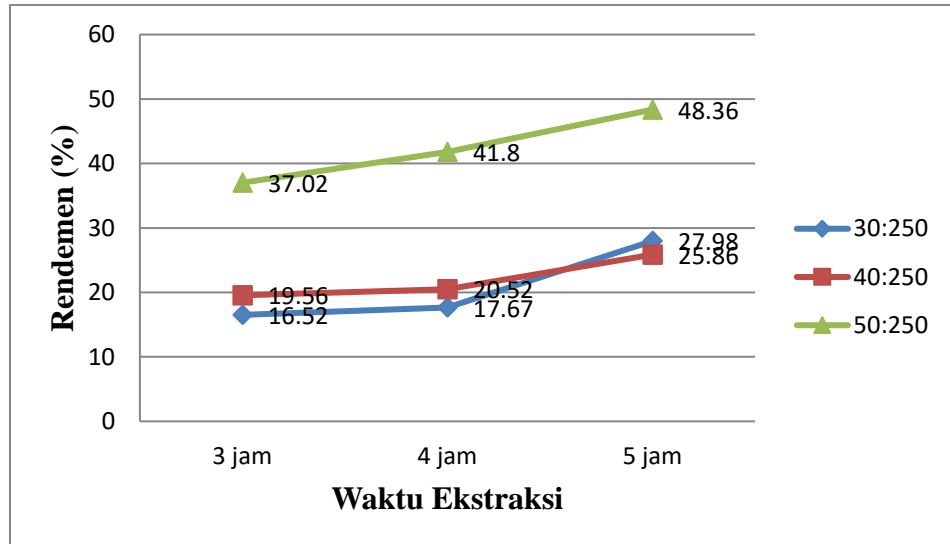


Gambar 4. Hasil analisis densitas RBO pada berbagai perbandingan pelarut dengan sampel dan waktu ekstraksi.

Berdasarkan SNI 0610-1989-A densitas minyak bekatul padi berkisar 0,91-0,92 g/mL (Susanti et al., 2012). Dapat dilihat pada Gambar 4. bahwa densitas minyak hasil ekstraksi bekatul padi mengalami kenaikan dan masih jauh dari standard. Hal ini dikarenakan masih adanya pelarut yang tercampur dalam minyak hasil ekstraksi bekatul padi saat proses pemisahan minyak dan pelarut. Minyak hasil ekstraksi bekatul padi yang telah terpisah dari pelarut secara keseluruhan akan menghasilkan nilai densitas yang tetap dan mendekati standard, meskipun terdapat variasi variabel bebas yang digunakan.

3.2 Rendemen (%)

Hasil analisis rendemen RBO ditunjukkan pada Grafik 2. berikut ini:

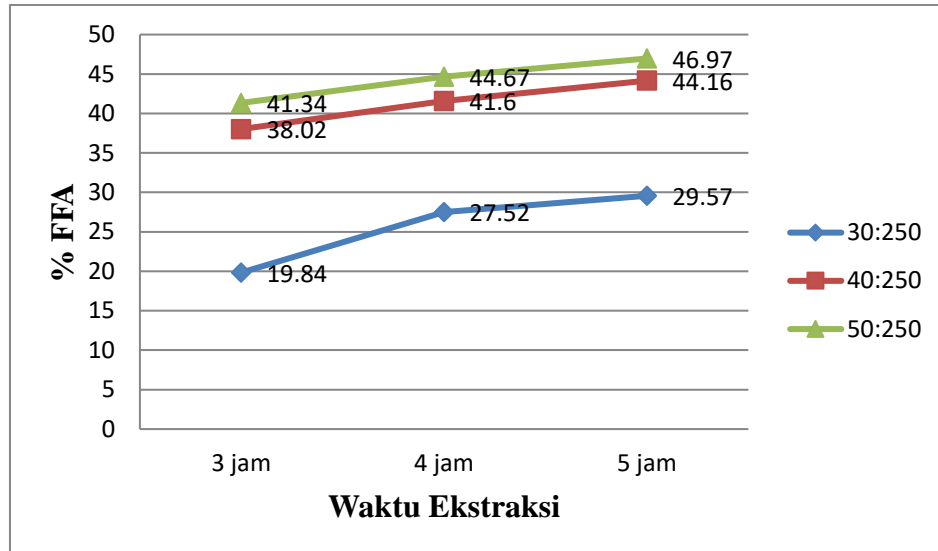


Gambar 5. Hasil analisis rendemen RBO pada berbagai perbandingan pelarut dengan bekatul dan waktu ekstraksi.

Pada Gambar 5. dapat dilihat bahwa rendemen yang diperoleh akan semakin besar karena dipengaruhi oleh banyaknya minyak hasil ekstraksi bekatul yang dihasilkan pada penelitian yang dilakukan pada pertambahan nilai variasi volume pelarut, berat bekatul dan waktu ekstraksi yang digunakan. Semakin lama waktu ekstraksi, maka semakin banyak bekatul yang terekstraksi menjadi minyak, sehingga rendemen minyak bekatul yang diperoleh semakin besar. Akan tetapi, kualitas minyak yang dihasilkan berbanding terbalik dengan jumlah rendemen yang dihasilkan yaitu semakin tinggi nilai rendemen yang dihasilkan maka semakin rendah kualitas minyak yang digunakan sebagai *edible oil* diukur berdasarkan banyaknya pengotor seperti fosfolida, partial gliserida, wax, dan senyawa yang tersaponifikasi yang tinggi yang terikut ketika ekstraksi berlangsung.

3.3 Free Fatty Acid (% FFA)

Hasil analisis % FFA RBO ditunjukkan pada Grafik 3. berikut ini:

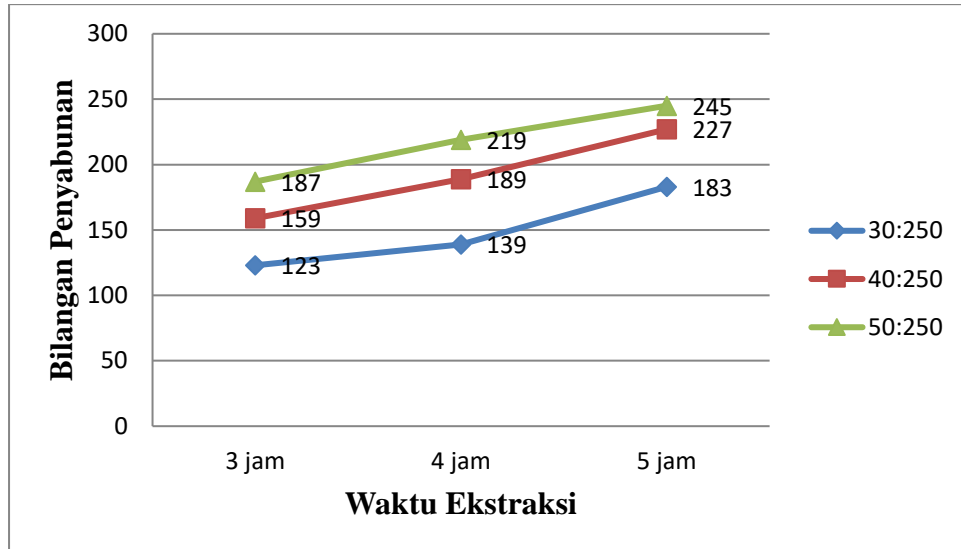


Gambar 6. Hasil analisis % FFA RBO pada berbagai perbandingan pelarut dengan bekatul dan waktu ekstraksi.

Pada Gambar 6. dapat disimpulkan bahwa % FFA yang diperoleh akan semakin besar karena dipengaruhi oleh banyaknya minyak hasil ekstraksi bekatul yang dihasilkan pada penelitian yang dilakukan pada pertambahan nilai variasi volume pelarut, berat bekatul dan waktu ekstraksi yang digunakan. *Free Fatty Acid* (FFA) merupakan kandungan asam lemak bebas yang terdapat pada minyak bekatul mentah. Besar kecilnya % FFA dapat mempengaruhi kualitas minyak, dimana semakin tinggi kandungan % FFA dalam minyak, maka minyak tersebut akan semakin sulit dimurnikan karena masih banyaknya pengotor seperti fosfotida, partial gliserida, wax, dan senyawa yang tersaponifikasi yang terikut ketika proses ekstraksi berlangsung dan berpengaruh pada kualitas minyak yang digunakan sebagai *edible oil*. Minyak bekatul padi memiliki standard % FFA yaitu berkisar antara 34,49-49,76 (Susanti et al., 2012).

3.4 Angka Penyabunan

Hasil analisis angka penyabunan RBO ditunjukkan pada Grafik 4. berikut ini:



Gambar 7. Hasil analisis bilangan penyabunan pada berbagai perbandingan pelarut dengan bekatul dan waktu ekstraksi.

Pada Gambar 7. dapat disimpulkan bahwa bilangan penyabunan yang diperoleh akan semakin besar karena dipengaruhi oleh semakin banyaknya minyak yang dihasilkan pada pertambahan nilai variasi volume pelarut, berat bekatul dan waktu ekstraksi yang digunakan. Bilangan penyabunan menunjukkan total trigliserida di dalam suatu mentah. Semakin besarnya nilai bilangan penyabunan ini disebabkan karena trigliserida tergolong ke dalam senyawa non polar sehingga akan mudah larut dalam pelarut non polar seperti etil asetat. Bilangan penyabunan yang diperbolehkan untuk minyak bekatul berdasarkan SNI 0610-1989-A yaitu berkisar antara 180-195 g NaOH/g minyak (Susanti et al., 2012).

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Perbandingan jumlah pelarut etil asetat dan bekatul padi serta waktu ekstraksi berpengaruh terhadap hasil % rendemen, % FFA dan angka penyabunan
- 2) Semakin tinggi perbandingan jumlah pelarut etil asetat dan bekatul padi serta semakin lama waktu ekstraksi, maka semakin tinggi pula nilai % rendemen, % FFA dan angka penyabunan
- 3) Hasil pengujian mendapatkan kualitas optimum RBO (densitas, % rendemen, % FFA, dan angka penyabunan) diperoleh pada perbandingan bekatul dan pelarut etil asetat sebesar 50 : 250 dengan waktu ekstraksi 5 jam.

4.2 Saran

Untuk melengkapi dan menyempurnakan penelitian ini, disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan sebagai berikut:

- 1) Perlu dilakukan proses *rotary evaporator* lebih teliti agar nilai densitas lebih konstan dan mendekati standardnya
- 2) Perlu uji bilangan peroksida untuk mengetahui tingkat ketengikan minyak.

PERSANTUNAN

Terima kasih kepada bapak M. Mujiburohman, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang dengan sabar membantu dan membimbing kami dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bopitiya, D., and Madhujith, T. (2014). Antioxidant Potential of Rice Bran Oil Prepared from Red and White, *26*(1), 1–11.
- Kusbiantoro, B., dan Rakhmi, T. (2007). Review : Gamma Oryzanol Potensi Tersembunyi Dalam Produk Samping Padi, 165–170.
- Moko, E. M., Purnomo, H., Kusnadi, J. and Ijong, F. G. (2014). Phytochemical content and antioxidant properties of colored and non colored varieties of rice bran from Minahasa , North Sulawesi , Indonesia, *21*(3), 1053–1059.
- Purwanto, A., Fajriyati, A. N., dan Wahyuningtyas, D. (2014). PENGARUH JENIS PELARUT TERHADAP RENDEMEN DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DALAM EKSTRAK MINYAK BEKATUL PADI, *13*(1), 29–34.
- Susanti, A. D., Ardiana, D., P, G. G., dan G, Y. B. (2012). Pemilihan Pelarut Untuk Ekstraksi Minyak Bekatul Dari Bekatul Varietas Ketan (*Oriza Sativa Glatinosa*), 8–14.
- Thanonkaew, A., Wongyai, S., McClements, D. J., and Decker, E. A. (2012). Effect of stabilization of rice bran by domestic heating on mechanical extraction yield, quality, and antioxidant properties of cold-pressed rice bran oil (*Oryza sativa* L.). *LWT - Food Science and Technology*, *48*(2), 231–236. <http://doi.org/10.1016/j.lwt.2012.03.018>